Vorträge.

Die Heliotypie als Mittel zum Studium der Blätter- und Blüthen-Nervatur von Pflanzen, sowie zur Erkennung der Verfälschungen gewisser Arzneiwaaren und Genussmittel.

Von **Dr. J. J. Pohl.**

Der Naturselbstdruck als Mittel zum Studium des Baues von Pflanzen erregte nicht nur seit der ersten Bekanntmachung des dabei befolgten Verfahrens Aufsehen, sondern erhielt auch mannigfache Verbreitung, selbst Verbesserungen, wovon das in letzterer Zeit auf Kosten der hohen k. k. österreichischen Staatsverwaltung publicirte Prachtwerk von C. v. Ettingshausen und Pokorny [1]) sowie der hierüber der kaiserlichen Akademie vorgelegte Bericht [2]) Zeugniss gibt.

Wenn aber der Naturselbstdruck trotz aller Bemühungen nicht den gehofften vollen Anklang von Seite der Botaniker findet, so ist der Grund davon hauptsächlich ein dreifacher:

1. Werden durch die nothwendiger Weise zur Abbildung benutzte sehr starke Pressung die meisten feinen Blattnerven plattgedrückt und erscheinen in Folge dessen oft viel zu kräftig, zum Theil in veränderter Lage, also nicht mehr treu der Natur nachgebildet.
2. Bekommt man eben durch den starken Druck nicht blos die Nervatur, sondern auch jene äusserst feinen Erhöhungen abgebildet, die auf der Epidermis beider Blattseiten befindlich; selbst Körpertheilchen im Innern fleischiger Blätter kommen zum Vorschein.
3. Endlich benöthiget man zum Naturselbstdrucke kostspielige Maschinen und Materialien, abgesehen davon, dass grosse Übung

---

[1]) Physiotypia Plantarum austriacarum, 1 Band in 4°, 5 Bände in Folio, Wien 1856.

[2]) Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturw. Classe, 20. Band, S. 407.

zur Darstellung gelungener Bilder erforderlich ist. Der Umstand, dass in Österreich trotz der durch die Allerhöchste Gnade Sr. Apostolischen Majestät erfolgten Freigebung der ursprünglich privilegirt gewesenen Erfindung, doch nur in der k. k. Hof- und Staats-Druckerei dieses Druckfach, wenigstens in botanischer Richtung, mit Erfolg gepflegt wird, liefert hierfür den besten Beweis.

Der Botaniker wünscht aber für seine Studien gerade ein Verfahren, das, abgesehen von der nöthigen Schärfe und Treue der Abbildungen, möglichst billig zu stehen kommt und das er ohne besondere Unbequemlichkeiten selbst während seiner Excursionen auszuführen im Stande ist. Dieses Verfahren besteht aber meiner Überzeugung nach in der Anwendung der Photographie zur Abbildung von Pflanzenbestandtheilen in natürlicher Grösse, welchem Verfahren ich im Gegensatze zum Naturselbstdrucke in seiner Anwendung zum Studium von Pflanzentheilen, besonders der Blattnervatur, dem Namen Heliotypie beilege.

Bereits im Jahre 1849 benutzte ich die Photographie zu genanntem Zwecke und im Jahre 1851 hatte ich auch in einer Notiz der kais. Akademie diese Anwendung der Photographie mitgetheilt[1]), auch die Heliotypie eines Blattes von *Populus alba* vorgelegt, ohne dass jedoch die Sache beachtet wurde. Martin[2]) machte zwar auf die Wichtigkeit solcher Pflanzenabdrücke ebenfalls aufmerksam, jedoch auch ohne mir bekannter Benutzung von Seite der Botaniker. Vielleicht trug ich selbst die Schuld daran, da ich dieses Verfahrens nur mit wenigen Zeilen erwähnte, für den Botaniker ebenso klar und verständlich haltend, was für den Photographen kaum einer weiteren Auseinandersetzung bedurfte.

Nachdem aber fünf Jahre später der Naturselbstdruck so grosses Aufsehen erregte, glaube ich keinen Fehlgriff zu thun, wenn ich mein Verfahren der Heliotypie etwas ausführlicher mittheile, da es in vielen Fällen dem Naturselbstdruck nicht nachsteht, was Billigkeit und Einfachheit für das Selbststudium anbelangt, denselben aber gewiss übertrifft. Ferne liegt es mir, durch diese Zeilen dem Naturselbstdruck und dessen Erfindern im Geringsten nahe treten zu wollen,

---

[1]) Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturw. Classe, 6. Bd. S. 371.

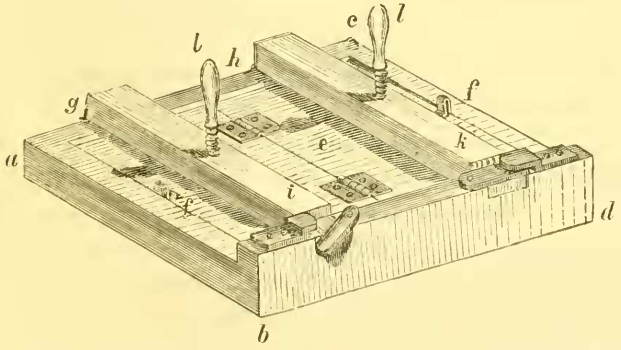
[2]) Handbuch der gesammten Photographie, 4. Auflage, S. 397.

da ich selbst zu gut einsehe, dass durch ihn Zwecke erreicht werden können, die wenigstens bis jetzt durch Heliotypie unerreichbar sind, namentlich grosse Verbreitung von naturgetreuen Abbildungen ganzer Pflanzen. Ich beabsichtige blos, Botaniker auf ein einfaches und vielfach genügendes Mittel zur Erleichterung ihrer Studien aufmerksam zu machen.

Das Princip der Heliotypie besteht einfach darin, den abzubildenden Pflanzenbestandtheil in einer geeigneten Vorrichtung mit einem für Lichteindrücke empfindlich gemachten Papier in Berührung zu bringen und dann selben der Einwirkung des Sonnenlichtes auszusetzen, wodurch die Abbildung am Papiere in natürlicher Grösse erfolgt.

Sollen jedoch scharfe und zweckentsprechende Abdrücke entstehen, so müssen mehrere Vorsichten befolgt werden, die zwar mit Worten beschrieben umständlich, in der Praxis jedoch sehr einfach sind.

Was vor Allem die Vorrichtung betrifft, welche zur Erzeugung der Heliotypien nöthig, so besteht selbe blos aus dem gewöhnlichen Copir-Rahmen der Photographen. Die für vorliegenden Zweck entsprechendste Einrichtung stellt beigefügte Figur in perspectivischer



Ansicht dar. Die Grösse des Rahmens richtet sich nach jener der abzubildenden Blätter oder anderer Pflanzenbestandtheile. Im eigentlichen Rahmen *abcd*, ungefähr 30 Millimeter dick, von hartem Holze, befindet sich wie in einem Bilderrahmen eine Tafel von reinem dicken Spiegelglas. Darauf kommt ein Stück dicker Baumwollsammt, auf diesen mehrere Lagen Fliesspapier und zuletzt ein Deckel von hartem Holze *e* zu liegen. Letzterer besteht aus zwei Hälften, welche, wie die Figur zeigt, mittelst zweier Charniere zusammenhängen und sich an

zwei Lederschlupfen *f* aufheben lassen. Am Rahmen sind bei *g* und *h* ebenfalls mittelst Charnieren zwei Querbänder von hartem Holze *i* und *k* befestiget, welche über die Mitte jedes Deckeltheiles gelegt werden können, an den Enden bei *i* und *k* dünner sind und mittelst Metallspangen an den Rahmen geklemmt werden. Um diese Schliessen bequem lüften zu können, sind sie um einen Metallstift als Axe in horizontaler Ebene drehbar. In der Mitte sind die Querbänder durchbohrt und eine Holzschraube *l*, wie bei den gewöhnlichen Schraubezwingen geht durch dieselben. Dadurch ermöglichet man, dass nach Anziehen der Schrauben *l* die Theile des Holzdeckels mehr minder kräftig gegen die Papier- und Sammtunterlage, somit auch letztere an das Spiegelglas gedrückt werden.

Als empfindliches Papier zur Aufnahme des Bildes kann zwar jedes dienen, das auf irgend eine Weise zu positiven photographischen Abdrücken tauglich gemacht wurde. Will man jedoch sehr schöne Heliotypien erlangen, so muss man vor Allem ein sehr gleichförmiges nicht geripptes und dünnes Papier wählen, welches sich am besten im Copir-Rahmen an den Pflanzenbestandtheil schmiegt. Sehr vollkommene Bilder gibt dann ein Papier, auf folgende Weise lichtempfindlich gemacht:

In 90 Theilen Wasser werden 10 Theile Chlorammonium (Salmiak), und

in 85 Theilen Wasser 15 Theile salpetersaures Silberoxyd gelöst.

Das zu entsprechender Grösse gebrachte Papier wird auf einer Seite mit einer Marke versehen, dann mit derselben auf der in einem flachen Gefässe befindlichen Salmiaklösung vier Minuten schwimmen gelassen, indem man Sorge trägt, dass sich die untere Seite gleichförmig, ohne Bildung von Luftblasen netzt. Das so imprägnirte Papier wird zwischen reinem Fliesspapier gut abgetrocknet und noch feucht auf die zweite angegebene Flüssigkeit gebracht, darauf wieder drei bis vier Minuten schwimmen gelassen und dann an einer Ecke im Finstern aufgehängt und vollkommen trocknen gelassen. Das Papier ist nun entweder unmittelbar zu Abdrücken benutzbar, oder kann im Dunkeln aufbewahrt, erst in drei bis vier Wochen dazu dienen. Es hat zwar dann einen eigenen bräunlichvioleten Farbenton angenommen, der sich aber beim Fixiren aufhellt und sogar nach meiner Meinung die Schönheit der Bilder erhöht.

Um die Heliotypie zu erhalten, breitet man das abzubildende Blatt etc. möglichst faltenlos auf die Glastafel des Copir-Rahmens aus, so dass dessen untere Seite an der Glastafel liegt, bringt darauf das präparirte Papier mit der imprägnirten Seite gegen die Glastafel, hierauf den Sammt, das Fliesspapier und endlich den Holzdeckel. Man muss Sorge tragen, dass das Blatt in richtiger Lage unter dem Papiere liege, was bei geringer Übung leicht zu bewerkstelligen ist; der Deckel wird zuletzt mittelst der Holzschrauben an die Glastafel angepresst, und nun der Copir-Rahmen dem directen Sonnenlichte ausgesetzt, um das Bild zu entwickeln. Die hierzu nöthige Zeit hängt von der Dicke und Durchscheinenheit des abzubildenden Gegenstandes ab, ebenso von der Tages- und Jahreszeit; sie wechselt zwischen 10 Minuten bis selbst 2 Stunden, im Durchschnitte reicht man mit einer halben Stunde aus. Um sich zu vergewissern, ob das Licht lange, genug eingewirkt habe, darf man nur die eine Holzklammer lüften, die entsprechende Deckelhälfte umschlagen und vorsichtig das Heliotyppapier vom Pflanzenbestandtheile aufheben. Ist die Zeichnung bereits etwas kräftiger als man sie wünscht, so unterbricht man die Lichteinwirkung; im entgegengesetzten Falle bringt man alles wieder in den vorigen Zustand und setzt von Neuem dem Sonnenlichte aus.

Das Bild erscheint negativ auf schwarzem oder grünlichschwarzem Hintergrunde, bei Blättern sind somit die Blattrippen schwarz auf lichtem Blattgrunde. Um die Heliotypie unvergänglich zu machen (zu fixiren), muss man sie einige Zeit in einer Lösung von 10 Theilen unterschwefligsaurem Natron in 90 Theilen Wasser liegen lassen, welcher Flüssigkeit man etwas salpetersaures Silberoxyd zufügt.

Je länger dies geschieht, desto weisser wird der lichte Grund der Bilder, aber auch desto mehr Gefahr ist vorhanden, dass die Details der feinsten Blattnerven wieder verschwinden. Den Schluss des ganzen Verfahrens bildet endlich ein vollkommenes Auswaschen des Bildes mit reinem Wasser und Trocknen desselben. Dieses Fixiren braucht nicht sogleich der Lichteinwirkung zu folgen. Wenn man Sorge trägt, die Heliotypie bei Lichtausschluss, etwa in einem Buche, aufzubewahren, kann man mit dieser Operation mehrere Tage zuwarten. Es ist also, wie bereits angedeutet, wirklich möglich, während botanischer Ausflüge Heliotypien anzufertigen, indem man das bereits

früher präparirte Papier und den Copir-Rahmen mitnimmt, und die entstandenen Bilder erst zu Hause bei Gelegenheit fixirt.

Das eben beschriebene Verfahren reicht für dünne Blätter mit schwach hervortretenden Hauptrippen vollkommen aus. Sind jedoch die Blätter fleischig und mit stärkeren Hauptrippen versehen, so muss man noch andere Kunstgriffe anwenden, um fehlerfreie Abdrücke zu erzielen.

Das fleischige Blatt schwitzt nämlich im Sonnenlichte anfangs Feuchtigkeit aus, welche sich zwischen demselben und der Glastafel des Copir-Rahmens in Form von Tröpfchen ansammelt. Da das Licht diese durchdringen muss, so leidet hiedurch die Schärfe der Heliotypie. Um diesen Übelstand zu umgehen, lege ich das Blatt mit Fliesspapier bedeckt ohne dem Heliotyppapier in den Copir-Rahmen ein, setze letzteren etwa ein halbe Stunde dem Sonnenlichte aus, wo aller Feuchtigkeits-Überschuss entfernt wird, und mache erst dann wie vorerwähnt den Abdruck. Bei stark vortretenden Hauptrippen würden selbe das platte Anliegen des Heliotyppapieres an dem Blattgrunde und daher das gleichförmige Hervortreten der Zeichnung hindern. Man hilft dann durch Wegschneiden der zu dicken Rippentheile an der Rückseite des Blattes mittelst eines scharfen Messers. Eine kleine Erhöhung lässt sich aber selbst auf diese Weise nicht vermindern, es legt sich dann beim Pressen das Papier zwar gut an den Blattgrund; allein der erhöhte Rippentheil wirft, wenn die Sonnenstrahlen nicht genau senkrecht auf die Ebene der Glastafel fallen, einen kleinen Schlagschatten, welcher etwas störend wirkt. Auch dieser lässt sich vermeiden, wenn man die Vorsicht gebraucht, beim Exponiren etwa von 5 zu 5 Minuten den Copir-Rahmen um einen rechten Winkel zu drehen.

Ich ziehe die so erhaltenen negativen Bilder den positiven, an denen die Blattnervatur licht auf dunklem Blattgrunde und weissem Untergrund erscheint, bei Weitem vor. Will man aber mehrere solche Copien haben, so muss man immer dieselben vom ursprünglichen Pflanzenbestandtheile abnehmen. Dies ist nicht allemal thunlich, so z. B. wenn es sich um eine abnorme Bildung handelt, die nur an einem einzelnen Blatte etc. vorkommt. In einem solchen Falle muss man freilich zu positiven Abdrücken seine Zuflucht nehmen, die man gerade so wie die negativen erhält, indem man nun statt des Original-Blattes die davon zuerst erhaltene Heliotypie in den Copir-Rahmen bringt.

Bis jetzt gelang es mir nicht, von ganzen Blüthen auf diese Weise eine in allen Theilen gleich scharfe Heliotypie zu erlangen. Dies ist jedoch bis jetzt auch beim Naturselbstdrucke der Fall. Glücklicherweise haben solche Abbildungen für den Pflanzen-Anatomen und Physiologen nur untergeordneten Rang, das weit Wichtigere, die Structur des einzelnen Blüthenblattes, gibt jedoch die Heliotypie überraschend schön.

Ein Haupteinwurf, den man gegen Heliotypien machen könnte, ist der, dass sie bei gewissen sehr fleischigen und undurchsichtigen Blättern, wie selbe an Tropen-Pflanzen mehrfach vorkommen, zur Unmöglichkeit werden. Gilt dies aber nicht auch vom Naturselbstdrucke? und warum sollte ein Hilfsmittel zum Studium der Blatt- und Blüthennervatur verwerflich sein, mit dem man in Tausenden von Fällen gegen wenige Hunderte vollkommen und auf die einfachste Weise ausreicht?

Die Heliotypien vertragen recht gut 5- bis 10malige Vergrösserung mit einer Loupe und ihr feinstes Detail wird besonders hervortretend, wenn man selbe mit einem Überzuge von Gelatine versieht.

Eine weitere Anwendung der Heliotypien von praktischer Wichtigkeit habe ich in letzterer Zeit zur Erkennung der Verfälschungen gewisser Arznei- und Genussmittel versucht. Bekanntlich werden Blätter und Blüthen von Arzneipflanzen, dann solche, die als Genussmittel dienen, wie z. B. unser Thee, Sennesblätter, Lorbeerblätter, Hopfen, Safran etc. vielfach mit billigeren Blättern und Blüthenbestandtheilen verfälscht. Diese Verfälschungen leichter zu erkennen, versuchte man es längst, den Habitus der verschiedenen Blätter bildlich darzustellen, allein alle bisherigen Versuche dieser Art blieben im Erfolge nur sehr rohe Näherungen an die Wahrheit. Heliotypirte Blätter und Blüthentheile entsprechen jedoch genanntem Zwecke.

Um den Vergleich zwischen dem fraglichen meist getrockneten Blatte oder Blüthentheile mit dem heliotypirten vornehmen zu können, muss man das getrocknete Blatt eine bis zwei Minuten im Wasser kochen, wodurch es seine ursprüngliche Form wieder erlangt und vollkommen geschmeidig wird. Man kann es dann mit dem heliotypirten Blatte nicht nur leicht vergleichen, sondern man kann es auch, was bei gerichtlich vorkommenden Untersuchungen zweckmässiger, auch heliotypiren, und die Heliotypien beider identisch befundener Blätter den Verhandlungsacten als unumstössliches Beweismittel beilegen.